VẬN DỤNG KIẾN THỨC PHÉP BIẾN HÌNH TRONG CHƯƠNG TRÌNH TOÁN TRUNG HỌC PHỔ THÔNG VÀO GIẢI QUYẾT TÌNH HUỐNG THỰC TIỄN NHẰM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CỦA HỌC SINH

PHAN ANH TÀI
Trường Đại học Sài Gòn
Email: phananhtai@sgu.edu.vn

Tóm tắt: *Đối với giáo dục toán học, những tình huống trong thực tế lao động - sản xuất và trong đời sống có vai trò rất quan trọng. Từ đó có thể mở rộng và vận dụng một cách linh hoạt các tri thức toán học giúp học sinh hình thành và phát triển năng lực phát hiện và giải quyết những vấn đề có thể gặp phải trong đời sống hàng ngày. Mặt khác, có thể hình thành cho học sinh nhận thức: Cần xem xét những sự vật và hiện tượng trong những mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau. Bài viết nghiên cứu khai thác kiến thức về phép biến hình trong chương trình toán trung học phổ thông để rèn luyện cho học sinh vận dụng vào giải bài toán thực tiễn; giúp học sinh phát triển năng lực giải quyết những vấn đề trong học tập, trong đời sống hàng ngày.*

Từ khóa: *Kiến thức; phép biến hình; chương trình toán; tình huống thực tiễn; năng lực giải quyết vấn đề.*

(Nhận bài ngày 16/5/7/2017; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 29/7/2017; Duyệt đăng ngày 25/9/2017).

1. Đặt vấn đề

Tác giả M. Wu cho rằng: "Năng lực (NL) giải quyết vấn đề (GQVĐ) trong toán học bao gồm bốn NL thành phần bắt đầu từ NL đọc hiểu để lấy dữ liệu từ câu hỏi, NL suy luận toán học, NL thực hiện tính toán và NL vận dụng KT vào thực tiễn trong GQVĐ" [1]. Môn Toán là môn học có tính khái quát cao, mang đặc thù riêng của khoa học toán học; chứa đựng nhiều tiềm năng để phát triển năng lực GQVĐ của học sinh (HS). Tác giả Trần Kiều cho rằng: "Học toán trong nhà trường phổ thông (PT) không phải chỉ tiếp nhận hàng loạt các công thức, định lí, phương pháp thuần túy mang tính lí thuyết... cái đầu tiên và cái cuối cùng của quá trình học toán phải đạt tới là hiểu được nguồn gốc thực tiễn của toán học và nâng cao khả năng ứng dụng, hình thành thói quen vận dụng toán học vào cuộc sống" [2].

Ứng dụng toán học vào thực tiễn được coi là một vấn đề quan trọng, cần thiết trong dạy học môn Toán ở trường PT. "Việc giảng dạy môn Toán ở trường PT không thể không chú ý đến sự cần thiết phải phản ánh khía cạnh ứng dụng khoa học toán học, điều đó phải thực hiện bằng việc dạy cho người học ứng dụng toán học để giải quyết các bài toán có nội dung thực tế" [3].

2. Vận dụng kiến thức toán học vào giải quyết tình huống thực tiễn

2.1. Hoạt động giải quyết tình huống thực tiễn trong dạy học môn Toán

Hoạt động GQVĐ được mở đầu và kết thúc (mở đầu cho một quá trình tiếp theo) với tư duy trực giác. Giáo viên (GV) tổ chức cho HS được tham gia nhiều vào hoạt động phát hiện tình huống và xây dựng các nội dung học tập, giải quyết các vấn đề. Chú ý tạo điều kiện cho HS giải quyết các tình huống thực tiễn để các em thể hiện khả năng hoạt động tích cực và độc lập trong việc phát hiện và giải quyết các nhiệm vụ trong quá trình học toán. Qua đó giúp HS:

- Vận dụng linh hoạt các kiến thức toán học để GQVĐ đặt ra trong thực tiễn.
- Khả năng chuyển hướng nhanh cách GQVĐ nhằm vận dụng kiến thức toán học phù hợp GQVĐ đặt ra.
- Tự tìm phương án và lựa chọn công cụ phù hợp để GQVĐ và tự đánh giá phân biệt đúng sai để ủng hộ hoặc phê phán một vấn đề nào đó.
- Khả năng hình dung những đối tượng toán học có trong thực tiễn cuộc sống và làm việc với chúng dựa trên những ngôn ngữ thực tế.

Thông qua hoạt giải quyết tình huống thực tiễn, phát triển các NL: Sử dụng ngôn ngữ, huy động kiến thức, tri thức phương pháp có tính chất tìm đoán, sử dụng phần mềm dạy học vào giải quyết tình huống thực tiễn... trong số các NL thành tố của năng lực GQVĐ của HS trong dạy học môn Toán.

2.2. Tiến trình hoạt động giải quyết tình huống thực tiễn

Theo Phạm Văn Hoàn, việc giải các bài toán có nội dung thực tế thường được tiến hành qua các bước:

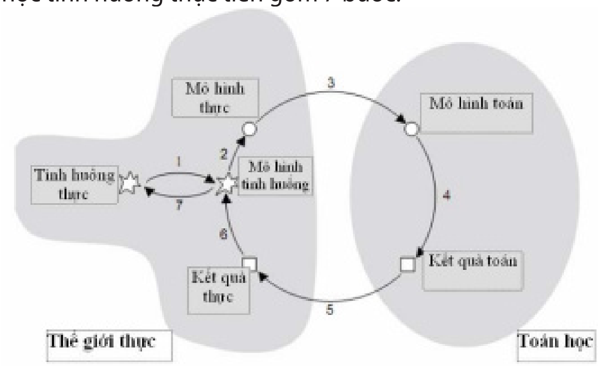
Bước 1: *Chuyển bài toán thực tế về dạng ngôn ngữ thích hợp với lí thuyết toán học dùng để giải (lập mô hình toán học của bài toán).*

Bước 2: *Giải bài toán trong khuôn khổ của lí thuyết toán học.*

Bước 3: *Chuyển kết quả lời giải toán học về ngôn ngữ của lĩnh vực thực tế* [4].

Nhiều nhà nghiên cứu đã thiết lập quy trình mô hình hóa (MHH) toán học tình huống thực tiễn dưới dạng sơ đồ. Các sơ đồ chỉ ra bản chất của hoạt động MHH toán học, như là một hướng dẫn để thiết kế các nhiệm vụ MHH và thực hiện MHH trong dạy học. Chẳng hạn, quy trình MHH của Werner Blum và của Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD - Organization for Economic Cooperation and Development) dưới đây.

a) Theo Werner Blum (2005), quy trình MHH toán học tình huống thực tiễn gồm 7 bước:



Sơ đồ 1: Quy trình MHH toán học của Werner Blum

Bước 1: Hiểu được tình huống (nhiệm vụ) đã cho, xây dựng một mô hình cho tình huống đó.

Bước 2: Đơn giản hóa tình huống và đưa các biến phù hợp để cấu trúc mô hình thực của tình huống.

Bước 3: Xây dựng mô hình toán trên cơ sở mô hình thực.

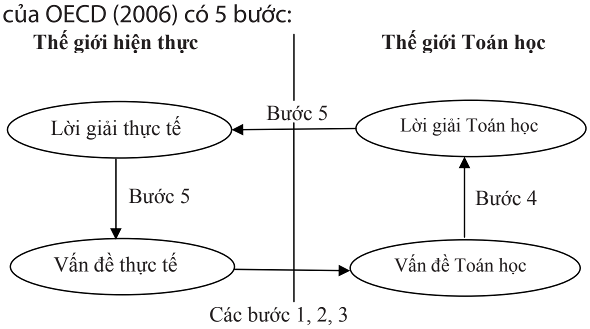
Bước 4: Làm việc trong môi trường Toán học để có kết quả.

Bước 5: Diễn đạt lại kết quả trong ngữ cảnh thực.

Bước 6: Xác nhận tính phù hợp của kết quả hoặc thực hiện lại quy trình.

Bước 7: Trình bày cách giải quyết [3].

b) Quy trình MHH toán học tình huống thực tiễn của OECD (2006) có 5 bước:



Sơ đồ 2: Quy trình MHH toán học của OECD

Bước 1: Bắt đầu từ một vấn đề được đặt ra trong thực tế.

Bước 2: Nhận ra các kiến thức toán phù hợp với vấn đề, tổ chức lại vấn đề theo các khái niệm toán học.

Bước 3: Không ngừng cắt tỉa các yếu tố thực tế để chuyển vấn đề thành một bài toán mà thể hiện trung thực cho tình huống.

Bước 4: Giải quyết bài toán.

Bước 5: Làm cho lời giải của bài toán có ý nghĩa đối với tình huống thực tế, xác định những hạn chế của lời giải [5].

Về cấu trúc và phân chia các bước của các quy trình trên đây (và một số quy trình khác nữa) không hoàn toàn giống nhau. Tuy nhiên, cấu trúc cơ bản và nhiệm vụ thực hiện có sự tương đồng theo trình tự nêu trong các quy trình. Một nhiệm vụ nào đó có thể thuộc bước này của một quy trình nhưng thuộc bước khác của quy trình kia. Quan trọng là HS hiểu được việc vận dụng kiến thức toán học vào giải quyết một tình huống thực tiễn.

3. Khai thác kiến thức phép biến hình vào giải quyết tình huống thực tiễn nhằm phát triển năng lực giải quyết vấn đề cho học sinh

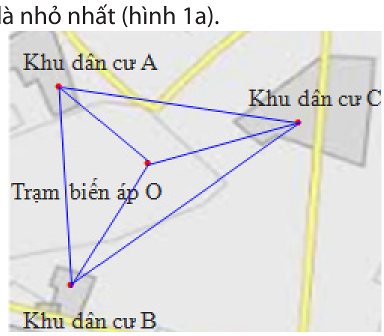
Theo A. V. Pêtrôpxki: "Trong quá trình tư duy giải quyết các vấn đề, tính chất của các thao tác hoạt động phụ thuộc và mục đích mà các thao tác nói trên hướng tới và vào nội dung của vấn đề cần giải quyết" [6]. Với cách tiếp cận của X. Roegiers: NL học tập được cụ thể hoá thành những "hoạt động của HS trên nội dung tri thức trong một loạt tình huống sư phạm có ý nghĩa với các em" [7]; có thể giúp cho việc "thao tác hoá" NL trong hoạt động học tập. Từ đó, "thấy" được sự phát triển năng lực (trong đó có NL GQVĐ) của HS.

Dạy học phép biến hình, khai thác các ứng dụng của chúng vào giải quyết tình huống thực tiễn là cơ hội tốt để phát triển năng lực GQVĐ cho HS.

3.1. Phát triển năng lực sử dụng ngôn ngữ thông qua vận dụng kiến thức phép biến hình vào giải quyết tình huống thực tiễn

Dạy HS giải các bài toán có nội dung thực tế, điều quan trọng là tập luyện cho họ biết xác định những đại lượng và phát hiện được mối liên quan giữa các đại lượng với nhau, biểu thị những tình huống thực tế bằng những biểu thức có chứa những đại diện cho những đại lượng để trên cơ sở đó chuyển bài toán có nội dung thực tế về dạng ngôn ngữ thích hợp với lí thuyết toán học, cụ thể ở đây là ngôn ngữ phép biến hình.

Ví dụ 1: Xét bài toán 1.1: Có 3 khu dân cư A, B, C nằm ở 3 vị trí khác nhau tạo thành một tam giác có số đo mỗi góc không vượt quá 120°. Cần phải đặt một trạm biến áp cung cấp điện cho cả ba khu dân cư này, hãy xác định vị trí đặt trạm biến áp để tổng đường dây đi từ đó đến 3 khu dân cư là nhỏ nhất (hình 1a).



Hình 1a

Đây là bài toán do tình huống thực tiễn đặt ra, vận dụng kiến thức toán để giải.

Trước hết chuyển ngôn ngữ tự nhiên của bài toán về ngôn ngữ toán học: Gọi vị trí 3 khu dân cư là A, B, C (tam giác ABC có số đo các góc đều không vượt quá 120°) và vị trí đặt trạm biến áp điện là O; tổng đường dây đi từ đó đến 3 khu dân cư là OA + OB + OC. Khi đó, ta có bài toán 1.2: Cho tam giác ABC có số đo các góc đều không vượt quá 120°. Tìm điểm O sao cho OA + OB + OC nhỏ nhất (hình 1b).

Sử dụng phép quay tâm B, góc quay 60°, phép quay biến ΔBOA thành ΔBO'A'; khi đó BO' = BO, O'A' = OA và $\widehat{OBO'} = 60^0$. Vì BO' = BO, $\widehat{OBO'} = 60^0$, suy ra ΔBOO' là tam giác đều, do đó OO' = BO.

Do đó, OA + OB + OC = O'A' + OO' + OC ≥ A'C; nên min(OA + OB + OC) = A'C, xảy ra khi A'; O'; O; C thẳng hàng, suy ra $\widehat{BOC} = 180^0 - 60^0 = 120^0$. Tương tự $\widehat{BOA} = 120^0$.

Do vậy, O là điểm nhìn các cạnh BC, BA của tam giác ABC dưới góc 120°, suy ra O là giao điểm của 2 cung chứa góc 120° dựng trên AB và BC.

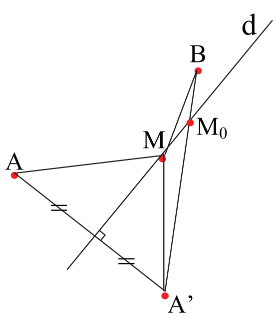
Vậy O chính là vị trí để đặt trạm biến áp điện.

3.2. Giải quyết tình huống thực tiễn giúp phát triển năng lực huy động kiến thức, khả năng quy lạ về quen, khả năng liên tưởng... cho học sinh

Dạy học các phép biến hình, qua đó phát triển NL huy động kiến thức, khả năng quy lạ về quen, khả năng liên tưởng của HS... Từ đó, hướng HS vào các hoạt động toán học khai thác sâu các kiến thức. Có thể thực hiện theo nhiều hướng: từ bài toán ban đầu phát triển thành chuỗi các bài toán nâng dần mức độ khó; khái quát hóa các bài toán thành bài toán tổng quát; đặc biệt hoá, tương tự hoá; thay đổi, bổ sung các giả thiết, chuyển các tính chất nghiên cứu sang đối tượng khác... để có bài toán mới.

Ví dụ 2: Bài toán 2.1: Có hai khu chung cư A, B nằm về cùng một phía của một đường phố (hình 2a). Tìm một vị trí trên đường phố để đặt một trạm xe buýt, sao cho tổng các khoảng cách từ A và từ B đến trạm xe buýt là nhỏ nhất.

Hình 2a



Hình 2b

Trước hết, liên tưởng "tri thức đã biết", thực hiện chuyển đổi ngôn ngữ thực tế sang ngôn ngữ toán, "quy lạ về quen" đưa bài toán có nội dung thực tế về bài toán 2.2 sau đây:

"Cho hai điểm A, B nằm về cùng một phía đối với đường thẳng d, tìm điểm M trên đường thẳng d sao cho MA + MB có giá trị nhỏ nhất" (hình 2b).

Việc giải bài toán 1.2, HS huy động kiến thức phép đối xứng trục với trục đối xứng là đường thẳng d. Tìm A' là ảnh của A qua phép đối xứng trụ d. Ta có, MA = MA'.

Khi đó MA + MB = MA' + MB. Xét △MA'B, luôn có bất đẳng thức MA'+MB ≥ A'B. Do đó, MA' + MB nhỏ nhất khi và chỉ khi M thuộc đoạn A'B, hay M trùng với M_0 là giao điểm của A'B với đường thẳng d.

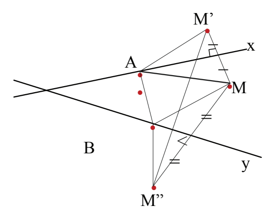
Như vậy, muốn tìm xác định vị trí đặt trạm xe buýt, đầu tiên là tìm vị trí A' đối xứng với chung cư A qua đoạn đường phố. Xác định M_0 là vị trí giao cắt của đường nối A' với chung cư B. Vị trí đặt trạm xe buýt là M_0.

3.3. Rèn luyện cho học sinh một số tri thức phương pháp có tính chất tìm đoán để giải quyết vấn đề

Sử dụng kiến thức phép biến hình vào giải quyết tình huống thực tiễn là điều kiện để giúp HS xem xét các đối tượng toán học trong sự vận động biến thiên có quy luật; phân tích các đối tượng trong các mối quan hệ để tìm tòi lời giải bài toán và từ đó hướng vào mục đích phát triển năng lực giải quyết vấn đề.

Ví dụ 3: Bài toán 3.1: Một nhà máy sản xuất có vị trí nằm trong miền góc nhọn do hai đường quốc lộ x và y tạo thành. Lần lượt xây dựng nhà kho A và nhà kho B cặp với hai đường quốc lộ x và y; tìm các vị trí để xây dựng các nhà kho, sao cho tổng các quãng đường từ nhà máy đến cả hai nhà kho và quay về lại nhà máy là nhỏ nhất (hình 3a).

Hình 3a



Hình 3b

Thực hiện chuyển đổi ngôn ngữ thực tế sang ngôn ngữ Toán học, đưa bài toán có nội dung thực tế về bài toán 3.2 sau đây:

"Cho điểm M thuộc miền góc nhọn của hai đường thẳng x, y cắt nhau. Tìm các điểm A và B lần lượt thuộc hai đường thẳng đó sao cho chu vi tam giác MAB nhỏ nhất." (hình 3b).

Phân tích để thấy rõ mối quan hệ giữa tri thức cũ và tri thức mới:

- Tri thức sự vật: +) Hai đường thẳng x, y cắt nhau.
+) Điểm M cố định.

Chu vi tam giác MAB là 2p = MA + AB + BM

- Tri thức phương pháp: Dùng kiến thức phép đối xứng trục.

- Tìm đoán: Nếu thực hiện phép đối xứng trục $D_x : M \mapsto M'$; khi đó MA = M'A và nếu thực hiện phép đối xứng trục $D_y : M \mapsto M''$; khi đó BM = BM”.

Do đó 2p = MA + AB + BM = M’A + AB + BM” ≥ M’M”. Suy ra 2p nhỏ nhất khi và chỉ M’A + AB + BM” = M’M” khi và chỉ khi M’, A, B, M” thẳng hàng hay A trùng với A_0 là giao điểm của M’M” với đường thẳng x và B trùng với B_0 là giao điểm của M’M” với đường thẳng y.

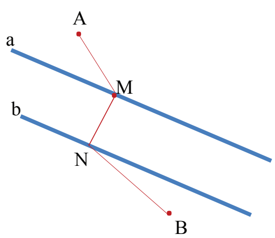
Như vậy, muốn xác định vị trí để xây các nhà kho, đầu tiên là tìm vị trí M’ và M” lần lượt là ảnh của nhà máy M qua các phép đối xứng trục D_x và D_y. Xác định A_0 và B_0 lần lượt là vị trí giao cắt của đường nối M’M” với hai đường quốc lộ x và y . Vị trí xây hai nhà kho là A_0 và B_0.

3.4. Vận dụng kiến thức phép biến hình kết hợp sử dụng phần mềm dạy học vào giải quyết tình huống thực tiễn

Với tính năng linh hoạt của phần mềm dạy học (PMDH), cho phép người sử dụng tạo ra một loạt các hình vẽ của một hình nào đó trong một thời gian cho phép. Và với việc quan sát hình vẽ khi một vài yếu tố thay đổi, hoặc thay đổi cách thức tiếp cận hình ảnh mà vẫn giữ nguyên các giả thiết ban đầu kết hợp với việc đo đạc kiểm tra, HS có thể phát hiện được những bất biến ẩn chứa trong hình vẽ. Những điều đó, chính là quá trình hỗ trợ HS phát hiện cách GQVĐ.

Ví dụ 4: Bài toán 4.1: Thôn A và thôn B nằm về hai phía của một con sông (xem như hai bờ sông là hai đường thẳng song song). Hãy tìm vị trí để xây dựng một cây cầu qua sông (cầu vuông góc với bờ sông) để sao cho đường đi giữa hai thôn khi qua cầu là ngắn nhất (hình 4a).

Hình 4a



Hình 4b

Thực hiện chuyển đổi ngôn ngữ thực tế sang ngôn ngữ toán học, đưa bài toán có nội dung thực tế về bài toán 4.2 sau đây:

“Cho hai đường thẳng a, b song song với nhau. Hai điểm A và B nằm khác phía đối với cả hai đường thẳng đó. Tìm trên a điểm M và trên b điểm N sao cho MN vuông góc với a và b đồng thời AM + MN + NB có giá trị nhỏ nhất.” (hình 4b).

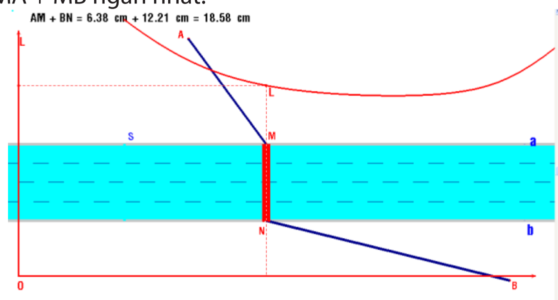
Định hướng tìm tòi lời giải

Giả sử nếu khoảng cách giữa hai đường thẳng a, b rất hẹp, hẹp đến mức có thể xem a và b trùng nhau. Với công cụ là phần mềm Cabri, di chuyển điểm M, ta tìm được vị trí của M là giao điểm của a và đoạn AB (ta đã biết đây là bài toán quen thuộc: Cho đường thẳng d và hai điểm A, B nằm khác phía với đường thẳng d. Tìm trên d điểm M sao cho AM + MB có giá trị nhỏ nhất.

Từ đó dẫn tới sử dụng phép tịnh tiến $T_{\overrightarrow{MN}}$ cho phép “đi trước” qua cầu và chuyển về bài toán trên.

Nếu đặt f = AM + MN + NB thì có thể xem f là hàm của tổng độ dài AM + NB. Khi đó quan sát đồ thị của hàm f có thể dự đoán được vị trí cần tìm của M, N.

Di chuyển điểm S để thu hẹp con sông sau đó di chuyển điểm M để khám phá vị trí của điểm M trên a để MA + MB ngắn nhất.



Giải

Đặt $\vec{v} = \overrightarrow{MN}$

(Vectơ $\vec{v}$ có phương vuông góc với bờ sông và độ dài bằng bề rộng con sông).

Phép tịnh tiến $T_{\vec{v}} : A \mapsto A'$ và $M \mapsto N$; nên AM = A’N

Do đó (AM + MN + NB) khi và chỉ khi ngắn nhất $(A'N + NB)$ ngắn nhất khi và chỉ khi A’, N, B thẳng háng.

Thực hiện cách dựng M, N

- Dựng A’ sao cho $\overrightarrow{AA'} = \vec{v}$.
- Dựng N là giao điểm của A’B và b.
- Dựng MN sao cho $\overrightarrow{NM} = -\vec{v}$

Ta có M, N là các vị trí cần tìm.

Sự tương ứng giữa vị trí “bắc cầu” và điểm thuộc đồ thị tại đó hàm số đạt cực trị cho ta biểu tượng trực quan về sự liên hệ giữa bài toán hình học và bài toán giải tích. Việc tìm giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất của đại lượng hình học được quy về xác định điểm cực trị tương ứng của đồ thị hàm số, sử dụng các phần mềm dạy học Cabri dự đoán vị trí cần tìm.

Lưu ý: Ngoài ra có thể sử dụng phần mềm dạy học Sketchpad để giải bài toán (cách giải này chúng tôi sẽ trình bày trong một bài báo khác).

Việc khai thác và sử dụng các chức năng trợ giúp của PMDH không những có hiệu quả trong dạy học các phép biến hình, cho HS biểu tượng “đẹp” về sự vận dụng tri thức tin học vào học toán mà còn có thể vận dụng cho dạy học các chủ đề khác của toán học và các môn học khác như vật lí, hóa học... Hơn nữa, việc sử dụng hợp lí PMDH có tác dụng to lớn trong việc bồi dưỡng tri thức về thế giới quan cho học sinh, tạo cho HS niềm đam mê khoa học, hình thành cho HS ý thức vận dụng công nghệ thông tin trong quá trình học tập và hoạt động thực tiễn trong tương lai.

4. Kết luận

Đối với giáo dục toán học, những tình huống trong thực tế lao động - sản xuất và trong đời sống có vai trò rất quan trọng. Từ đó có thể mở rộng và vận dụng một cách linh hoạt các tri thức toán học giúp HS hình thành và phát triển NL phát hiện và giải quyết những vấn đề có thể gặp phải trong đời sống hàng ngày. Mặt khác, có thể hình thành cho HS nhận thức: Cần xem xét những sự vật và hiện tượng trong những mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phan Anh Tài, (2016), *Đánh giá năng lực giải quyết vấn đề của học sinh trong dạy học toán trung học phổ thông, một số vấn đề về lí luận và thực tiễn*, NXB Giáo dục Việt Nam.

[2]. Trần Kiều, *Toán học nhà trường và yêu cầu phát triển văn hóa toán học*, Tạp chí Nghiên cứu Giáo dục, tháng 10 năm 1998, tr. 3-4.

[3]. Blum Werner, (2011), *Can Modelling Be Taught and Learnt? Some Answers from Empirical Research, In Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modeling,* edited by Gabriele Kaiser, Werner Blum, Rita Borromeo Ferri, and Gloria Stillman, pp. 15-30. New York: Springer.

[4]. Phạm Văn Hoàn - Nguyễn Gia Cốc - Trần Thúc Trình, (1981), *Giáo dục học môn Toán*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[5]. OECD (2003), The Pisa 2003 - *Assessment Framework - Mathematics, Reading,Science and Problem Solving Knowledge and Skills,* OECD, Paris, France.

[6]. Pêtrôpxki A. V., (1982), *Tâm lí học lứa tuổi và tâm lí học sư phạm*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[7]. Rogiers X., (1996), *Khoa sư phạm tích hợp hay làm thế nào để phát triển các năng lực ở nhà trường*, NXB Giáo dục, Hà Nội.

[8]. Nguyễn Văn Thuận, (2004), *Góp phần phát triển năng lực tư duy lôgic và sử dụng chính xác ngôn ngữ toán học cho học sinh đầu cấp trung học phổ thông trong dạy học Đại số*, *Luận án Tiến sĩ Khoa học Giáo dục*, Trường Đại học Vinh.

APPLYING KNOWLEDGE ABOUT TRANSFIGURATION IN GENERAL MATHS CURRICULUM INTO SOLVING REAL SITUATIONS TO DEVELOP STUDENTS' PROBLEM-SOLVING COMPETENCE

PHAN ANH TAI
Saigon University
Email: phananhtai@sgu.edu.vn

Abstract: *For Maths education, situations in the real life played a very important role. Then, Maths knowledge can be flexibly expanded and manipulated to help students shape and develop competencies to discover and solve problems. On the other hand, students can be aware of: things and phenomena should be considered in interdependent relationships. The research paper explores knowledge about transfiguration in high school Maths curriculum to be applied into solving real problems; students can develop their problem- solving competence in their daily lives.*

Keywords: *Knowledge application; transfiguration; Maths curriculum; real situations; problem - solving competence.*